Anne-Marie AUBRY

PROGRAMMES FORTRAN POUR DISTANCES DE RANGS CONSTELLATIONS ET CORRÉLATION

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ET TECHNIQUE OUTRE-MER



INITIATIONS - DOCUMENTATIONS TECHNIQUES

N° 30

O. R. S. T. O. M.

PARIS

1976

I S B N 2-7099 0420 9

PROGRAMMES FORTRAN POUR DISTANCES DE RANGS CONSTELLATIONS ET CORRÉLATION

Anne-Marie AUBRY*
Analyste-Programmeur

* *Banque de données pédologiques de l'O.R.S.T.O.M., 70-74, route d'Aulnay, F 93140 Bondy*

SOMMAIRE

RÉSUMÉ

Il s'agit de fournir aux utilisateurs le texte et les moyens d'emploi de programmes, indépendamment d'une application donnée. Ces programmes sont écrits en Fortran, langage de programmation universel et évolué. On en donne le mode d'emploi complet, y compris :

1. les cartes contrôle système à l'intention des utilisateurs du terminal de l'O.R.S.T.O.M.;
2. la façon dont doivent être présentées les données, quels que soient l'ordinateur et l'application.

Cette note vient en complément des notes antérieures qui ont décrit des cas concrets d'utilisation de ces programmes; elle devrait permettre aux lecteurs intéressés de s'en servir dans leur propre discipline.

ABSTRACT

A small statistical package including rank distances, a clustering procedure, rank correlations and confidence intervals for the median is presented.

The computer programs and their control cards are given for a wide variety of applications. The language used is FORTRAN IV and the processor is a UNIVAC 1108, 192K. All F-type formats are accepted. Missing data are allowed. For users working on the ORDO terminal of O.R.S.T.O.M., system control cards are added.

This report follows some papers on specific applications of the same programs.

RESUMEN

Se presenta un conjunto de programas de la estadística matematica no paramétrica para el calculo de distancias, constelaciones, correlaciones e intervalos de confianza de medianas.

Por su gran número de aplicaciones son programas de interes general. Estan escritos en FORTRAN IV para un UNIVAC 1108, 192K; y aceptan tablas incompletas de datos escritos en forma F.

Se dá la forma de aplicación completa e incluso las cartas "control sistema" para el utilizador que trabaja sobre el terminal ORDO del O.R.S.T.O.M.

Este trabajo es el complemento de ostros anteriores, ya publicados, que se refieren a una aplicación específica.

INTRODUCTION

Les quatre programmes D K A T, H M V T, C S A T et M E D T sont l'expression en langage Fortran d'algorithmes de calcul qui ont été décrits par VAN DEN DRIESSCHE (1974). Ce sont des méthodes multivariables non-paramétriques, c'est-à-dire permettant d'étudier des fichiers de données indépendamment de la fonction de répartition des variables, qui est souvent une inconnue.

D K A T calcule les distances entre m unités prises 2 à 2 dans un espace à v dimensions (v étant le nombre de variables).

H M V T fait le regroupement en constellations de ces unités («clustering»).

C S A T fait le test de corrélation de Spearman entre les v variables prises 2 à 2 du fichier des m unités.

M E D T donne, par variable, la médiane et les limites de confiance de la médiane.

Ces programmes peuvent intéresser la pédologie, la géographie, la foresterie, la géologie, l'hydrobiologie, entre autres disciplines.

Ils sont utilisables sur le terminal Ordoprocesseur des Services Scientifiques Centraux de l'O.R.S.T.O.M. à Bondy. Ce terminal est relié à un ordinateur Univac 1108 qui exécute les travaux. Bien entendu, le mode d'emploi et les cartes contrôle système restent valables pour travailler dans le site de l'ordinateur central de la société S.T.A.D. (11, rue de la Vistule, 75013 Paris).

Les valeurs limites des paramètres sont imposées par la taille de mémoire centrale disponible : 106K mots de 36 bits. D K A T occupe 72K, H M V T 89K, C S A T 60K et M E D T 57K. On pourrait très facilement réduire ces occupations mémoire pour des applications moins volumineuses que celles autorisées (v. infra), et qu'il y aurait lieu de faire sur des ordinateurs plus petits que ce 1108. D'autre part, l'utilisation sur un IBM des séries 360 ou 370 ne poserait aucun problème, car il suffirait de ne modifier qu'un très petit nombre d'instructions. Enfin, la présentation des textes Fortran permet aux utilisateurs extérieurs à l'O.R.S.T.O.M. de les faire perforer, car le nombre d'instructions par programme ne dépasse pas 500.

RAPPEL DES MÉTHODES

Les programmes permettent de traiter des fichiers de données numériques positives ne satisfaisant aucune condition préalable. Les variables peuvent être quantitatives pures et/ou ordonnées et/ou binaires. On accepte que des données manquent, en les repérant par le code −1.

D K A T calcule des «distances» — plus exactement des «relations de dissemblance» — entre m points d'un espace à v dimensions (des variables qui les caractérisent). Le processus de calcul proposé par VAN DEN DRIESSCHE et GARCIA GOMEZ (1972) est le suivant :

a) Remplacement de la matrice X des données — brutes ou calculées — x_{ki} $(1 \leqslant k \leqslant m, 1 \leqslant i \leqslant v)$ par une matrice R de rangs r_{ki} de mêmes dimensions. Le rangement est fait pour chaque variable i indépendamment :

- remplacement des données effectives par les rangs 1 à m_i ($m_i \leqslant m$, $m_i = m$ — données manquantes de i, m_i est donc le nombre de points où a été relevée i);
- remplacement des rangs correspondant aux données identiques par la moyenne de ces rangs;
- les données manquantes gardent le code −1.

b) Pour chaque i, on calcule un facteur de pondération fonction du nombre et de la répartition des données :

$$l_i = \left[m_i^3 - m_i - \sum_{q_i = 1}^{e_i} (t_{q_i}^3 - t_{q_i}) \right] / 12$$

où : m_i est l'effectif réel de i (nombre de points où i a été relevée), $m_i \leqslant m$;
e_i est le nombre de lots q_i de données identiques $(1 \leqslant e_i \leqslant m_i)$;
t_{q_i} est le nombre de données du lot q_i $(m_i \geqslant t_{q_i} \geqslant 1)$.

Remarque : valeurs limites de l_i

— $\forall\, q_i$, $t_{q_i} = 1$: toutes les données sont distinctes.

Alors $e_i = m_i$ et $l_i = \dfrac{m_i^3 - m_i}{12}$

— $\exists\, q_i$, $t_{q_i} = m_i$: toutes les données sont identiques, la variable i est «constante» sur l'échantillon des points étudiés.

Alors $e_i = 1$ et $l_i = 0$.

c) L'expression de la distance entre 2 points d'indice h et k ($h \neq k$, $1 \leqslant h \leqslant m$, $1 \leqslant k \leqslant m$) adaptée de KENDALL et STUART (1966) s'écrit alors :

(1)

$$d_{hk} = 1/v \sum_{\substack{i=1 \\ r_{hi} \neq -1 \\ r_{ki} \neq -1}}^{v} \frac{(r_{hi} - r_{ki})^2}{l_i}$$

d_{hk} est un nombre réel de l'intervalle [0,2]

Si, pour un i donné, $l_i = 0$ ou l'un au moins des r_{hi} ou $r_{ki} = -1$, le ième terme est abandonné et la constante v est diminée de 1 dans l'expression (1). A la limite, si v devient égal à 0, la distance est incalculable et on la note 11.

H M V T regroupe en constellations m points sur la base des C_m^2 distances les séparant. La méthode imaginée par VAN DEN DRIESSCHE (1964) est décrite en détail (1974) et également traitée entièrement sur un exemple (1965) où les distances employées sont les D^2 de MAHALANOBIS.

Le processus est valable quel que soit le type des distances, mais on a adjoint dans ce texte un enchaînement automatique sur les distances de rangs D K A T.

Il est à noter, pour mémoire, que H M V T peut aussi calculer entre m points les distances Δg de HIERNAUX (1965) en vue de leur regroupement réalisé dans le même travail. Divers travaux ont fait appel à cet algorithme (1966, 1968 a, 1968 b).

Les deux règles abrégées, à partir desquelles sont réalisées, pas à pas, les constellations, peuvent s'écrire :

– *Règle 1.* Distance moyenne entre 2 constellations supérieure aux deux distances moyennes intra-constellation.

– *Règle 2.* Distance entre points non regroupés et toute constellation supérieure à toutes les distances moyennes intra-constellation.

C S A T calcule le test de corrélation de rangs de SPEARMAN (1904) entre les v variables prises 2 à 2 caractérisant les m points de l'étude.

a) On part de la matrice des rangs obtenue comme pour le calcul des distances (variable par variable indépendamment).

b) Puis, pour tout couple de variables d'indice i et j ($1 \leqslant i \leqslant v$, $1 \leqslant j \leqslant v$, $i \neq j$), on calcule les facteurs de pondération l_i et l_j :

$$l_i = 1/12 \left[m_{ij}^3 - m_{ij} - \sum_{q_i=1}^{e_i} (t_{q_i}^3 - t_{q_i}) \right] \qquad l_j = 1/12 \left[m_{ij}^3 - m_{ij} - \sum_{q_j=1}^{e_j} (t_{q_j}^3 - t_{q_j}) \right]$$

où : m_{ij} est le nombre de points où i et j ont été relevées en même temps;
q_j, e_j, t_{q_j} sont les homologues de q_i, e_i, t_{q_i} pour i.

c) Enfin, le cœfficient de corrélation entre i et j est donné par la formule :

$$R_{ij} = \left[l_i + l_j - \sum_{\substack{k=1 \\ r_{ki} \neq -1 \\ r_{kj} \neq -1}}^{m} (r_{ki} - r_{kj})^2 \right] / 2\sqrt{l_i\, l_j}$$

R_{ij} est un nombre réel appartenant à l'intervalle [–1, 1]. On compare ce nombre à la valeur critique, facteur de l'effectif m_{ij}, lue dans la table extraite de BEYER (1966) et incluse dans le programme, et on donne le résultat du test au risque 5 % ou 1 %.

On a adjoint le programme M E D T qui détermine au risque 5 % les limites inférieure (notée I) et supérieure (S) de l'intervalle de confiance des médianes de chaque variable.

PROGRAMMES DKAT ET HMVT POUR DISTANCES ET CONSTELLATIONS

DKAT : DISTANCES DE RANGS

```
      IMPLICIT INTEGER(V)
      IMPLICIT INTEGER(B)
      DIMENSION ECH(13),VAR(13),V(13),FICH(8),VD(400)
      DIMENSION VEQ1(15),VEQ2(15),VEQ3(15)
      EQUIVALENCE (VEQ1(1),VUT),(VEQ1(2),VDEM),(VEQ1(3),VAR(1))
      EQUIVALENCE (VEQ2(1),BID1),(VEQ2(2),VDEM),(VEQ2(3),VAR(1))
      EQUIVALENCE (VEQ3(1),BID1),(VEQ3(2),BID2),(VEQ3(3),VAR(1))
      COMMON/C2/DI(100,100),C(100)
     ./C3/Y(400)/C1/IREAD,IWRIT,IW2,KFOR
     ./C4/JE,I,    JPE,IV
      COMMON X(3000),XBIS(42000)
      DATA CP/'.'/
      CALL PRTM(66,0,0)
      DEFINE FILE 10(500,15,U,ID)
      XBIS(1)=0.
      ID=1
      READ(5,1003)IREAD,IWRIT,IW2
1003  FORMAT(3I2)
1001  READ(IREAD,20,END=1000)FICH
20    FORMAT(8X,8A1)
      READ(IREAD,35)TRAV,KFOR
35    FORMAT(8X,A1,I2)
      IF(KFOR.EQ.0)KFOR=1
      IF(KFOR.GT.10)GOTO 800
      READ(IREAD,100)JE,IVM
      IF(JE.LT.2.OR.JE.GT.100)GOTO 600
      IF(IVM.LT.1.OR.IVM.GT.400)GOTO 601
      BID1=0
      BID2=0
      VDEM=1
      VUT=0
      DO 37 I=1,IVM
37    VD(I)=VDEM
      DO 21 J=1,JE
      READ(IREAD,22)ECH
      WRITE(10'J)ECH
21    CONTINUE
22    FORMAT(13A4)
      DO 23 I=1,IVM
      READ(IREAD,22)VAR
      JEPI=JE+I
      WRITE(10'JEPI)VEQ1
23    CONTINUE
24    FORMAT(2F2.0,13A4)
      READ(IREAD,25)IV
```

```
25      FORMAT(I4)
        IF(IV.LT.1.OR.IV.GT.IVM)GOTO 602
        IF(IV.EQ.IVM)GOTO 500
        I=0
        IV1=IVM+1
        DO 34 L=1,IV
        READ(IREAD,22)V
26      I=I+1
        IF(I .EQ.IV1)GOTO 1002
        JEPI=JE+I
        READ(10'JEPI)VEQ3
        DO 28 K=1,13
        IF(VAR(K).NE.V(K))GOTO 289
28      CONTINUE
        GOTO 34
289     VDEM=0
        WRITE(10'JEPI)VEQ2
        VD(I)=VDEM
        GOTO 26
29      FORMAT(2X,F2.0,13A4)
34      CONTINUE
        IF(I.EQ.IVM)GOTO 500
        IP1=I+1
        VDEM=0
        DO 38 L=IP1,IVM
        VD(L)=VDEM
        JEPI=JE+L
        READ(10'JEPI)VEQ3
        VDEM=0
        WRITE(10'JEPI)VEQ2
        READ(10'JEPI)VEQ2
38      CONTINUE
    500 JRE=0
        CALL LECT(IVM,JE,X,VD,$1000)
502     ID=JE+1
        I=0
        DO 44 M=1,IVM
        JEPI=JE+M
        READ(10'JEPI)VEQ2
        IF(VDEM.EQ.0)GOTO 44
        I=I+1
        IF(I.GT.IV)GOTO 45
        CALL RGEQU(XJ)
        IF(XJ)4,60,4
60      VUT=1
        WRITE(10'JEPI)VEQ1
4       Y(I)=XJ
44      CONTINUE
45      CONTINUE
        JEM1=JE-1
        DO 7 K=1,JEM1
        KP1=K+1
        DO 6 L=KP1,JE
        D=0
        JV=0
        DO 5 I=1,IV
        IF(Y(I))61,5,61
61      K1=K-1
        TK=X(K1*IV+I)
301     IF(TK+1.)62,5,62
62      L1=L-1
        TL=X(L1*IV+I)
401     IF(TL+1.)63,5,63
63      DKL=TK-TL
        D=D+DKL*DKL/Y(I)
        JV=JV+1
```

```
5      CONTINUE
       IF(JV.EQ.0)GOTO 8
       DI(K,L)=D/JV
       GOTO 6
    8  DI(K,L)=11.
    6  DI(L,K)=DI(K,L)
    7  CONTINUE
104    FORMAT(1H1)
       WRITE(IWRIT,105)TRAV,FICH
105    FORMAT(1H1,3X,'.TRAVAIL ',A1,' SUR LE FICHIER DU ',8A1,63X,'1'
      ./4X,'.',9X,10('1'),10('2'),10('3'),10('4'),10('5'),10('6'),10('7')
      .,10('8'),10('9'),'0'/4X,'.',10('1234567890')/1X,104('.'))
       DO 12 K=1,JE
       DO 11 L=1,JE
       IF(L.NE.K)GOTO 10
       C(L)=CP
       GOTO 11
10     CALL NOTA(K,L)
11     CONTINUE
       WRITE(IWRIT,102)K,(C(L),L=1,JE)
12     CONTINUE
       IF(K.EQ.100)GOTO 17
       K=K+1
       DO 13 J=K,100
13     WRITE(IWRIT,106)J
106    FORMAT(1X,I3,'.')
100    FORMAT(I3,I4)
102    FORMAT(1X,I3,'.',100A1)
   17  CONTINUE
       WRITE(IWRIT,109)TRAV,FICH
109    FORMAT(1H1,' ENTREES LIGNES ET COLONNES DE LA MATRICE DES DONNEES
      .UTILISEES POUR LE TRAVAIL ',A1,' EFFECTUE SUR LE FICHIER DU ',
      .8A1/1X,118('.'))
       WRITE(IWRIT,108)
108    FORMAT(   /,' ENTREES LIGNES  ')
       DO 15 J=1,JE
       READ(10'J)ECH
15     WRITE(IWRIT,111)J,ECH
111    FORMAT(1X,I3,'.',13A4)
       WRITE(IWRIT,112)
112    FORMAT(  1H1,' ENTREES COLONNES  ')
       DO 18 I=1,IVM
       JEPI=JE+I
       READ(10'JEPI)VEQ1
       IF(VDEM.EQ.0)GOTO 19
       IF(VUT.EQ.1)GOTO 36
       WRITE(IWRIT,113)VAR
       GOTO 18
36     WRITE(IWRIT,114)VAR
113    FORMAT(4X,'UTILISATION DE',3X,13A4)
114    FORMAT(4X,'ABANDON DE',7X,13A4)
       GOTO 18
19     WRITE(IWRIT,115)VAR
115    FORMAT(21X,13A4)
18     CONTINUE
       WRITE(IWRIT,104)
       WRITE(IW2,110)TRAV,FICH(1),FICH(2),FICH(4),FICH(5),FICH(7),
      .FICH(8)
110    FORMAT(   'DKEND   TRAVAIL ',A1,' SUR FICHIER ',6A1)
       WRITE(IW2,116)JE
116    FORMAT(   I3)
       DO 16 J=2,JE
       JM1=J-1
16     WRITE(IW2,117)(DI(J,K),K=1,JM1)
117    FORMAT(   8F9.4)
       GOTO 1001
```

```
1002  WRITE(IWRIT,120)V,FICH
120   FORMAT(1H1,13A4,/' NE SE TROUVE PAS DANS LE FICHIER ',8A1)
      GOTO 1000
600   WRITE(IWRIT,700)
700   FORMAT(1H1,'JE HORS DES LIMITES')
      GOTO 1000
601   WRITE(IWRIT,701)
701   FORMAT(1H1,'IVM HORS DES LIMITES')
      GOTO 1000
602   WRITE(IWRIT,702)
702   FORMAT(1H1,'IV HORS DES LIMITES')
      GOTO 1000
800   WRITE(IWRIT,801)
801   FORMAT(1H1,'PLUS DE 10 CARTES FORMAT')
1000  STOP
      END


      SUBROUTINE LECT(IVM,JEM,U,VD,$)
      COMMON/C1/IREAD,IWRIT,IPU,KFOR
      IMPLICIT INTEGER(V)
      DIMENSION U(1),VD(1)
      DIMENSION Z(400),FMT(130)
      KFOR=KFOR*13
      READ(IREAD,2000)(FMT(I),I=1,KFOR)
2000  FORMAT(13A6)
      L=0
      DO 500 J=1,JEM
      READ(IREAD,FMT,END=502)(Z(I),I=1,IVM)
      DO 501 I=1,IVM
      IF(VD(I).NE.1) GOTO 501
      L=L+1
      U(L)=Z(I)
501    CONTINUE
500     CONTINUE
      RETURN
502   WRITE(IWRIT,1)
1     FORMAT(' IL MANQUE DES CARTES DONNEES')
      RETURN 5
      END


      SUBROUTINE RGEQU(XJ)
      COMMON/C4/JE,I,JRE,IV
      COMMON X(3000),XBIS(42000)
      DIMENSION A(100),R(100)
      XBIS(1)=0.
      T=0.
      DO 1 J=1,JE
1     R(J)=0.
      DO 2 J=1,JE
      J1=J-1
  2   A(J)=X(J1*IV+I)
6     MP=JE
      DO 13 J=1,JE
      IF(R(J))3,3,13
3     IF(R(J)+1.)4,13,4
4     S=0.
      E=0.
      Y=A(J)
      IF(Y+1.)30,12,30
30    DO 9 K=1,JE
      IF(A(K)+1.)31,9,31
31    IF(A(K)-Y)7,8,9
```

```
7       S=S+1
        GOTO 9
8       E=E+1.
        R(K)=-2.
9       CONTINUE
        IF(E.LE.1.)GOTO 11
        T=T+(E*E*E-E)/12.
        P=S+(E+1.)/2.
        DO 10 K=1,JE
        IF(R(K)+2.)10,32,10
32      R(K)=P
10      CONTINUE
        GOTO 13
11      R(J)=S+1.
        GOTO 13
12      R(J)=-1.
        MP=MP-1
13      CONTINUE
17      XJ=(MP*MP*MP-MP)/12.-T
        DO 18 J=1,JE
        LX=(J-1)*IV+I
18      X(LX)=R(J)
22      RETURN
        END



        SUBROUTINE NOTA(L,K)
        COMMON/C2/DI(100,100),C(100)
        DIMENSION C0(38)
        DATA C0/'0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','A','B','C','D','E
     . ','F','G','H','I','J','K','L','M','N','P','Q','R','S','T','U','V'
     .,'W','X','Y','Z','*','.',' '/
        D=DI(L,K)
        IF(D-2.)12,12,11
11      IF(D-11.)1,2,1
12      IF(D)2,3,3
1       C(K)=C0(36)
        GOTO 10
2       C(K)=C0(37)
        GOTO 10
3       IF(D.LE..34)GOTO 4
        C(K)=C0(38)
        GOTO 10
4       H=.01
        D0=.34
        DO 5 I=1,33
        IF(D.LE.D0.AND.D.GT.(D0-H))GOTO 6
        D0=D0-H
5       CONTINUE
        IF(D)2,8,7
8       I=35
        GOTO 6
7       I=34
6       IP=36-I
        C(K)=C0(IP)
10      RETURN
        END
```

H M V T : CONSTELLATIONS

(La première version de ce programme a été écrite par M.-C. MASBOU du C.N.R.S., en 1965)

```
      COMMON /C1/IM(100,100),N(100)
     */C3/IMIN,I,NX,IREAD,IWRIT
     */C2/IE(100),IJ(100)
      COMMON C(101,400),D(100,100,3)
      DIMENSION Z(6),FMT(130)
      DATA BL/'      '/
      DIMENSION NZERO(17)
      DIMENSION S11(100)
      DO 650 I=1,100
650   IE(I)=I
      DO 30 I=1,17
30    NZERO(I)=0
      READ(5,300)IREAD,IWRIT,IW2
300   FORMAT(3I2)
8     READ(IREAD,105,END=200)(Z(I),I=1,6)
  105 FORMAT (6A6)
      READ(IREAD,100)NG,NX,KFOR,KIMP
100   FORMAT(I3,3I2)
      IF(KFOR.GT.10)GOTO 500
      DO 88 I=1,NG
      N(I)=0
       DO 87 J=1,NG
87    IM(I,J)=0
      DO 88J=1,400
      C(I,J)=0
   88 CONTINUE
      K=1
      NG1=NG+1
      IF  (NX.EQ.1) GOTO 4
      DO1I=2,NG
      IN=I-1
1     READ(IREAD,101)(D(I,J,K),J=1,IN)
  101 FORMAT(8F9.4)
      NG2=NG-1
      DO2I=1,NG2
      D(I,I,1)=0
      IN=I+1
      DO 2 J=IN,NG
    2 D(I,J,K)=D(J,I,K)
      GOTO 17
4     READ(IREAD,103)NV
  103 FORMAT (I3)
      DO 400 L=1,130
400   FMT(L)=BL
      IF(KFOR.EQ.0)KFOR=1
      KFOR=KFOR*13
      READ(IREAD,600)(FMT(I),I=1,KFOR)
600   FORMAT(13A6)
      DO 5 I=1,NG
      READ(IREAD,FMT)(C(I,J),J=1,NV)
    5 CONTINUE
      READ(IREAD,FMT)(C(NG1,J),J=1,NV)
      NI=NG-1
      DO6I=1,NI
      D(I,I,1)=0
      IL=I+1
      DO 6J=IL,NG
```

```
      NVV=0
      S=0
      DO 7 M=1,NV
      IF(C(I,M).LT.0..OR.C(J,M).LT.0.) GOTO 7
      S=((C(I,M)-C(J,M))/C(NG1,M))**2+S
      NVV=NVV+1
    7 CONTINUE
      IF(NVV)9,10,9
10    D(I,J,1)=11.
      GOTO 6
9     CONTINUE
      D(I,J,1)=(S*10000)/NVV
    6 D(J,I,1)=D(I,J,1)
17    IF(KIMP.EQ.0)GOTO 177
      CALL RANG(NG,Z)
177   WRITE(IWRIT,26)NG
26    FORMAT(1H1,'NOMBRE DE GROUPES AVANT COMPACTAGE',I4)
690   DO 700 I=1,NG
      S11(I)=0
      DO 700 J=1,NG
      IF(D(I,J,1)-11.)700,701,700
701   S11(I)=S11(I)+1
700   CONTINUE
      S11M=0
      DO 710 I=1,NG
      IF(S11(I)-S11M)710,710,711
711   S11M=S11(I)
      IS11M=I
710   CONTINUE
      IF(S11M)901,900,901
901   DO 720 I=1,NG
720   D(I,IS11M,1)=D(NG,I,1)
      DO 730 I=1,NG
730   D(IS11M,I,1)=D(NG,I,1)
      I=IE(NG)
      IE(NG)=IE(IS11M)
      IE(IS11M)=I
      NG=NG-1
      GOTO 690
900   WRITE(IWRIT,910)NG
910   FORMAT(1H ,' NOUVEAU NOMBRE DE GROUPES ',I4)
      CALL STAR (1,NG,Z)
      IF(IMIN.EQ.0)GOTO 8
      DO 20 K=1,IMIN
      MK=N(K)
      IF(MK.GT.17)GOTO 22
      DO 920 J=1,MK
      L=IM(K,J)
920   IJ(J)=IE(L)
      WRITE(IW2,21)(IJ(J),J=1,MK)
21    FORMAT(17I3)
20    CONTINUE
      IF(IMIN.EQ.I)GOTO 24
      IMINP1=IMIN+1
      DO 25 K=IMINP1,I
      L=IM(K,1)
      J1=IE(L)
25    WRITE(IW2,21)J1
24    WRITE(IW2,21)NZERO
      GOTO 8
22    WRITE(6,23)K
23    FORMAT(1H1,'PLUS DE 17 GROUPES DANS LA CONSTELLATION',I4)
500   WRITE(IWRIT,501)
501   FORMAT(' PLUS DE 10 CARTES FORMAT')
200   STOP
      END
```

```
      SUBROUTINE RANG(NG,Z)
      COMMON /C1/IM(100,100)
     */C3/IMIN,I,NX,IREAD,IWRIT
      COMMON C(101,400),D(100,100,3)
      DIMENSION Z(6)
      DIMENSION  F1(5),F2(5),FT1(5),FT2(5),FT3(5),FT4(5)
      DATA BL,(FT1(K),K=1,5),(FT3(K),K=1,5),(FT2(K),K=1,5),(FT4(K),K=1,5
     *)/'         ','(1H ,9','(1X,1H','G,I3,F','7.4,2X',','))       ',
     *            '(1H ,9','(1HG,I','3,F8.2',',2X)) ','            ',
     *            '(1H ,9','(6X,1H','G,I3,4','X),/) ','            ',
     *            '(1H ,9','(5X,1H','G,I3,5','X),/) ','            '/
      J1=1
      J2=2
      J3=3
      DO 1 I=1,NG
      D(I,I,J2)=-1.
      I1=I+1
      DO 1 K=I1,NG
      D(I,K,J2)=D(I,K,J1)
1     D(K,I,J2)=D(K,I,J1)
      NI=NG-1
      DO 30 M=1,NI
      DO 30 K=1,NG
      AMAX=-1.
      DO 10 I=1,NG
      IF(AMAX.GE.D(I,K,J2))GOTO 10
      AMAX=D(I,K,J2)
      JMAX=I
   10 CONTINUE
      D(JMAX,K,J2)=-1.
      D(M,K,J3)=AMAX
   30 IM(M,K)=JMAX
      IF(NX.EQ.1)GOTO 40
      DO 41 J=1,5
      F1(J)=FT1(J)
41    F2(J)=FT2(J)
      GOTO 43
40    DO 42 J=1,5
      F1(J)=FT3(J)
42    F2(J)=FT4(J)
43    WRITE(IWRIT,106)(Z(I),I=1,6)
  106 FORMAT(1H1,' DISTANCES GENERALISEES   ',6A6)
      NBR=(NG+8)/9
      MAX=0
      DO 16 N=1,NBR
      MIN=MAX+1
    5 MAX=MAX+9
      IF(MAX.GE.NG)MAX=NG
      WRITE(IWRIT,F2 )(I,I=MIN,MAX)
      DO 12JM=1,NI
      M=NI+1-JM
12    WRITE(IWRIT,F1 )(IM(M,K),D(M,K,J3),K=MIN,MAX)
      WRITE(IWRIT,109)
   16 CONTINUE
  109 FORMAT(1H1)
50    RETURN
      END


      SUBROUTINE STAR (K,NG,Z)
      COMMON /C1/IM(100,100),N(100)
     */C3/IMIN,I,NX,IREAD,IWRIT
      COMMON C(101,400),D(100,100,3)
      DIMENSION Y(100),CM(100),Z(6)
      DMAX=0
```

```
      NI=NG-1
      DMIN=D(1,2,K)
      IMIN=1
      JMIN=2
      DO 1 I=1,NI
      IL=I+1
      DO 1 J=IL.NG
      IF(D(I,J,K)-DMAX)4,4,2
    2 DMAX=D(I,J,K)
      IMAX=I
      JMAX=J
      GO TO 1
    4 IF(D(I,J,K)-DMIN)3,1,1
    3 DMIN=D(I.J,K)
      IMIN=I
      JMIN=J
    1 CONTINUE
      IF((DMAX-DMIN).LT.DMIN)GO TO 6
      I=1
      CMAX=DMIN
    7 CM(I)=DMIN
      SMIN=DMIN
      IM(I,1)=IMIN
      IM(I,2)=JMIN
      N(I)=2
      NC=2
C     CALCUL DE D2 EXTRA CONSTELLATION +GRAND QUE CMAX
  200 IF(I.EQ.1)GOTO 100
      JI=I-1
      DO 17 JJ=1.JI
      C(JJ,JJ)=0
      IF(N(I).NE.1) Y(JJ)=C(I,JJ)
      IN=N(I)
      IL=N(JJ)
      C(I,JJ)=0
      DO 27 J=1,IN
      KI=IM(I,J)
      DO 27 M=1,IL
      KL=IM(JJ,M)
      C(I,JJ)=C(I,JJ)+D(KI,KL,K)
   27 CONTINUE
      C(I,JJ)=C(I,JJ)/(IL*IN)
      C(JJ,I)=C(I,JJ)
   17 CONTINUE
      DO 28 IJ=1,JI
      JA=IJ+1
      DO 28 JJ=JA,I
      IF(C(IJ,JJ).LE.CMAX.OR.C(IJ,JJ).LE.DMIN) GO TO 130
   28 CONTINUE
  100 B=100000
      BE=CM(I)
      CM(I)=DMIN
C     RECHERCHE D UN ACCROISSEMENT MINIMUM
      DO 8 M=1,NG
      DO 49 L=1,I
      NL=N(L)
      DO 49 J=1,NL
      IF(M.EQ.IM(L,J))GOTO 8
   49 CONTINUE
      NJ=N(I)
      A=0
      DO 48 J=1,NJ
      NK=IM(I,J)
      A=D(M,NK,K)+A
   48 CONTINUE
      IF(A.GT.B)GOTO 8
```

```
      IM(I,NJ+1)=M
      B=A
    8 CONTINUE
C     DISTANCE MOYENNE INTRA CONSTELLATION
      IF(B-100000)132,129,132
132   ND=1
      DO 47 L=2,NJ
 47   ND=ND+L
      SMIN=SMIN+B
      DMIN=SMIN/ND
      NJ=NJ+1
C     COMPARAISON ENTRE D2 INTRAEXTRACONSTELLATION ET INTRA CONSTELLATIO
      N(I)=NJ
      DO 13 M=1,NG
      DO 14 J=1,I
      NI=N(J)
      DO 14 L=1,NI
      IF(IM(J,L)-M)14,13,14
   14 CONTINUE
      DO 23 L=1,NJ
      IK=IM(I,L)
      IF(D(M,IK,K)-DMIN)128,128,23
 23   CONTINUE
   13 CONTINUE
      IF(CM(I).GT.CMAX)CMAX=CM(I)
      GOTO 200
  130 DO131 J=1,JI
      C(I,J)=Y(J)
  131 C(J,I)=C(I,J)
  128 N(I)=N(I)-1
      IF(N(I).LE.1)GOTO 1000
  129 DMIN=100000
      NCAS=1
      IL=1
      M2=1
   20 DO 81 M=IL,NG
      DO 90 L=1,I
      IN=N(L)
      DO 90 NU=1,IN
      IF(M.EQ.IM(L,NU))GOTO 81
   90 CONTINUE
      GOTO(42,43,44),NCAS
   42 NCAS=2
      M1=M
      GOTO 81
   43 NCAS=3
      M2=M
   44 IF(DMIN.LT.D(M1,M,K))GOTO 81
      DMIN=D(M1,M,K)
      IMIN=M1
      JMIN=M
   81 CONTINUE
      IF(DMIN-100000)133,1006,133
133   IF(M1.EQ.M2)GOTO 39
      IL=M2
      NCAS=1
      GOTO 20
   39 I=I+1
      CMAX=AMAX1(DMIN,CMAX)
      DO45J=1,6
 45   Y(J)=0
      GOTO 7
C     RECHERCHE DU MINIMUM DE DEPART
 1000 I=I-1
 1006 IMIN=I
      IF((I.EQ.1).AND.(N(I).EQ.NG)) N(I)=N(I)-1
```

```
      IF((I.EQ.1).AND.(N(I).EQ.NG))CM(I)=BE
      DO34M=1,NG
      DO33J=1,I
      KM=N(J)
      C(J,J)=CM(J)
      DO33MM=1,KM
      IF(M.EQ.IM(J,MM))GOTO34
   33 CONTINUE
      I=I+1
      N(I)=1
      C(I,I)=0
      CM(I)=0
      IM(I,1)=M
      NI=I-1
      DO36J=1,NI
      C(I.J)=0
      KM=N(J)
      DO35L=1,KM
      KL=IM(J,L)
   35 C(I,J)=C(I,J)+D(KL,M,K)
      C(J,I)=C(I.J)/KM
   36 C(I,J)=C(J,I)
   34 CONTINUE
109   FORMAT(1H1,20X,'DISTANCES MOYENNES INTRA ET INTERCONSTELLATIONS,',
     13X,6A6,//)
      WRITE(IWRIT,109)(Z(M),M=1,6)
      KMIN=IMIN/15+0.001
      IRMIN=IMIN-15*KMIN+0.001
      IF(KMIN.EQ.0)GOTO 300
      DO 301 KM=1,KMIN
      I1=1+15*(KM-1)+0.001
      IMAX=15*KM+0.001
      JMAX=IMAX
      CALL SP1(I1,IMAX,JMAX)
      CALL SP3(I1,JMAX)
301   CONTINUE
300   IF(IRMIN.EQ.0)GOTO 2000
      I1=15*KMIN+1+0.001
      IMAX=IMIN
      CALL SP1(I1,IMAX,IMAX)
      CALL SP3(I1,IMAX)
      GOTO 2000
6     WRITE(IWRIT,108)
  108 FORMAT(10X,31HIL N Y A PAS DE CONSTELLATIONS )
2000  RETURN
      END


      SUBROUTINE SP1(I1,IMAX,JMAX)
      COMMON /C1/IM(100,100),N(100)
     */C3/IMIN,I.NX,IREAD,IWRIT
     */C2/IE(100),IJ(100)
      COMMON C(101,400),D(100.100,3)
      WRITE(IWRIT,103)(IL,IL=I1.IMAX)
103   FORMAT(11X,15(1HC,I3,3X))
      DO 10 J=I1,JMAX
      L=IM(J,1)
10    IJ(J)=IE(L)
      WRITE(IWRIT.104)(IJ(J),J=I1,JMAX)
104   FORMAT(2X,9HGROUPES  ,15(1HG,I3,3X))
      MAX=0
      DO 50 M=I1,IMAX
      IF(MAX.LE.N(M))MAX=N(M)
   50 CONTINUE
      DO60M=2,MAX
```

```
      DO70J=I1,IMAX
      L=IM(J,M)
      IF(M-N(J))71,71,72
71    IJ(J)=IE(L)
      GOTO 70
72    IJ(J)=0
70    CONTINUE
60    WRITE(IWRIT,105)(IJ(J),J=I1,IMAX)
105   FORMAT(12X,15(I3,4X))
      WRITE(IWRIT,106)
106   FORMAT(1X,132(1H-))
      RETURN
      END


      SUBROUTINE SP3(I1,JMAX)
      COMMON /C1/IM(100,100),N(100)
     */C3/IMIN,I,NX,IREAD,IWRIT
     */C2/IE(100),IJ(100)
      COMMON C(101,400),D(100,100,3)
      DIMENSION FMT1(4),FMT2(4),FT1(4),FT2(4),FT3(4),FT4(4)
      DATA FT1,FT2,FT3,FT4/'(2X,1H','C,I3,3','X,15F7','.4)      ',
     *                    '(2X,1H','G,I3,3','X,15F7','.4)      ',
     *                    '(2X,1H','C,I3,3','X,15F7','.1)      ',
     *                    '(2X,1H','G,I3,3','X,15F7','.1)      '/
      IF(NX.EQ.1)GOTO 10
      DO 20 K=1,5
      FMT1(K)=FT1(K)
20    FMT2(K)=FT2(K)
      GOTO 30
10    DO 40 K=1,5
      FMT1(K)=FT3(K)
40    FMT2(K)=FT4(K)
30    DO 86 M=1,I
      IF(M.GT.IMIN)GOTO80
      WRITE(IWRIT,FMT1)M,(C(M,J),J=I1,JMAX)
      GOTO 86
80    L=IM(M,1)
      J1=IE(L)
      WRITE(IWRIT,FMT2)J1,(C(M,J),J=I1,JMAX)
   86 CONTINUE
      WRITE(IWRIT,110)
110   FORMAT(1H1)
      RETURN
      END
```

MODE D'EMPLOI DES PROGRAMMES DKAT + HMVT

CARTES CONTROLE

1 – CARTES CONTROLE SYSTEME ET PROGRAMME POUR L'OBTENTION DES DISTANCES DE RANGS, PUIS REGROUPEMENT EN CONSTELLATIONS DE m UNITES.

```
"RUN,G ORDKHM,TP____,ORSTOM
"ASG,T A.,8C,3952L
"MOVE A.,2
"FIND,A A.HMVT
"COPIN,A A.HMVT,
"FIND,A A.DKAT
"COPIN,A A.DKAT,
"FREE A.
"ASG,T 10.,F2
"DELETE,C 8.
"ASG,UP 8.,F2
"XQT .DKAT
050608
   :  \
   :   }-  Fichier d'entrée standard (m, v, v')
   :  /
"DATA,L 8.
"END
"ASG,T 9.,F2
"DATA,N 8.,9.
-2.2
|m|_|_|_|_|1|        m en 13
"END
"ERS 8.
"XQT .HMVT
090608
"DATA,L 8.
"END
"FREE 8.
"ERS 8.
"DELETE,C 8.
"FIN
```

2 – CARTES CONTROLE SYSTEME ET PROGRAMME POUR L'OBTENTION DES DISTANCES DE RANGS ENTRE m UNITES.

```
@RUN,G ORDKAT,TP____,ORSTOM
@ASG,T A.,8C,3952L
@MOVE A.,2
@FIND,A A.DKAT
@COPIN,A A.DKAT,
@FREE A.
@ASG,T 10.,F2
@ASG,T 8.,F2
@XQT .DKAT
050608
```

Fichier d'entrée standard (m, v, v') $2 \leqslant m \leqslant 100$ $1 \leqslant v' \leqslant v \leqslant 400$

```
@DATA,L 8.
@END
@FIN
```

3 – CARTES CONTROLE SYSTEME ET PROGRAMME POUR LE REGROUPEMENT EN CONSTELLATIONS DE m UNITES, A PARTIR DE DISTANCES QUELCONQUES ENTRE CES m UNITES.

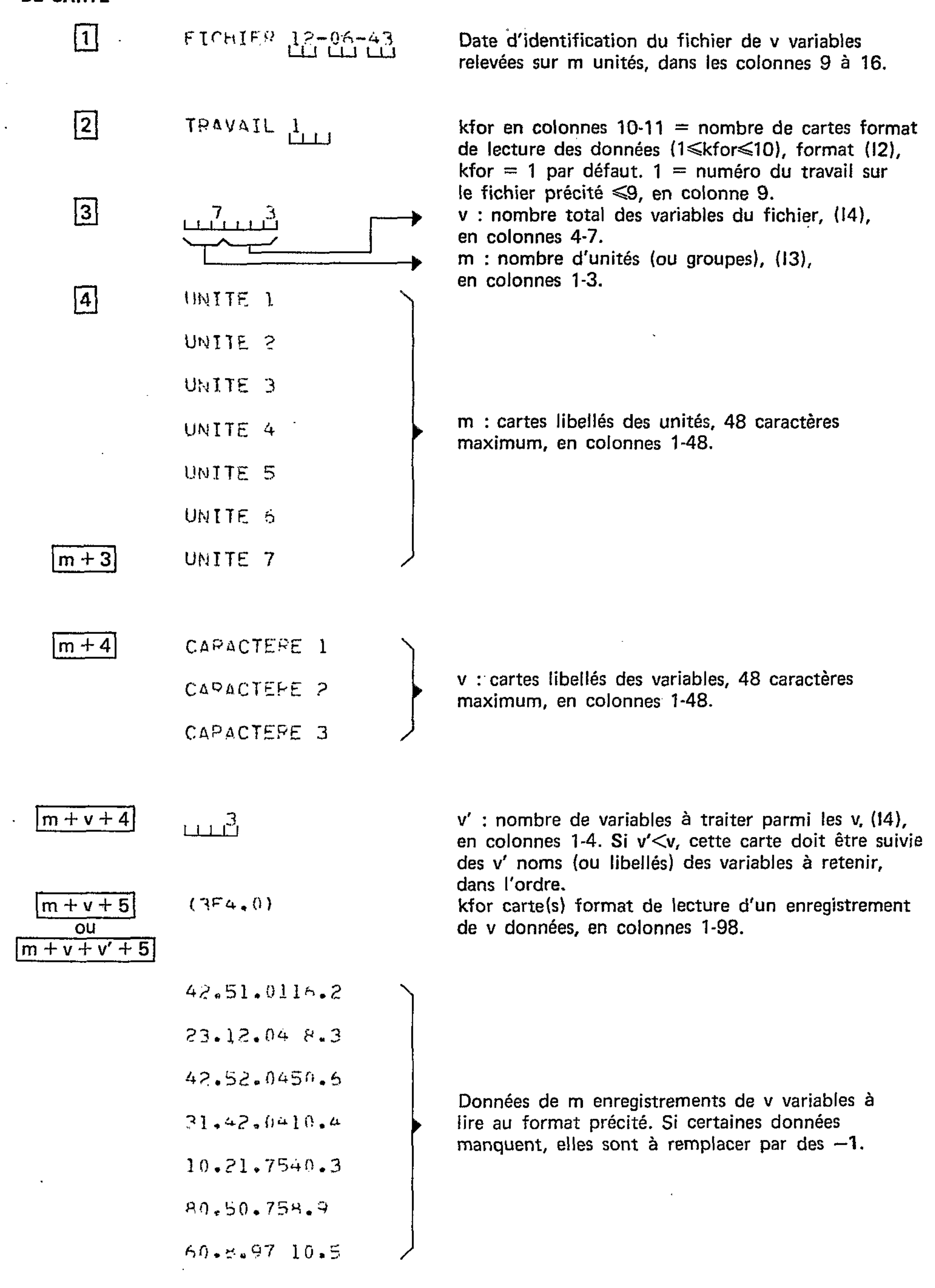
```
@RUN,G ORHMVT,TP____,ORSTOM
@ASG,T A.,8C,3952L
@MOVE A.,2
@FIND,A A.HMVT
@COPIN,A A.HMVT,
@FREE A.
@ASG,T 4.,F2
@XQT .HMVT
050604
FICHIER 12-06-43
m          1
```

$m \leqslant 100$ en I3

Moitié inférieure de la matrice (m x m) de distances entre les m unités, prises 2 à 2, au format (8F9.4).

```
@DATA,L 4.
@END
@FIN
```

FORME D'UN FICHIER D'ENTREE STANDARD : EXEMPLE



NUMERO DE CARTE	Carte	Description
1	FICHIER 12-06-43	Date d'identification du fichier de v variables relevées sur m unités, dans les colonnes 9 à 16.
2	TRAVAIL 1	kfor en colonnes 10-11 = nombre de cartes format de lecture des données (1⩽kfor⩽10), format (I2), kfor = 1 par défaut. 1 = numéro du travail sur le fichier précité ⩽9, en colonne 9.
3	7 3	v : nombre total des variables du fichier, (I4), en colonnes 4-7. m : nombre d'unités (ou groupes), (I3), en colonnes 1-3.
4	UNITE 1	m : cartes libellés des unités, 48 caractères maximum, en colonnes 1-48.
	UNITE 2	
	UNITE 3	
	UNITE 4	
	UNITE 5	
	UNITE 6	
m + 3	UNITE 7	
m + 4	CARACTERE 1	v : cartes libellés des variables, 48 caractères maximum, en colonnes 1-48.
	CARACTERE 2	
	CARACTERE 3	
m + v + 4	3	v' : nombre de variables à traiter parmi les v, (I4), en colonnes 1-4. Si v'<v, cette carte doit être suivie des v' noms (ou libellés) des variables à retenir, dans l'ordre.
m + v + 5 ou m + v + v' + 5	(3F4.0)	kfor carte(s) format de lecture d'un enregistrement de v données, en colonnes 1-98.
	42.51.0116.2	Données de m enregistrements de v variables à lire au format précité. Si certaines données manquent, elles sont à remplacer par des −1.
	23.12.04 8.3	
	42.52.0450.6	
	31.42.0410.4	
	10.21.7540.3	
	80.50.758.9	
	60.8.97 10.5	

EXEMPLE DE SORTIE

L'utilisation conjointe des programmes D K A T et H M V T donne les sorties d'imprimante que voici.

```
@RUN,C ORDKHM,        ,ORSTOM


@ASG,T A.,8C,3952L


@MOVE A.,2
FURPUR 0026-11/18-12:47


@COPIN A.,
 6 ABS


@FREE A.


@DELETE,C 8.
FURPUR 0026-11/18-12:48

8       IS NOT CATALOGUED OR ASSIGNED
FAC STATUS: 400010000000


@ASG,UP 8.,F2


@ASG,T 10.,F2


@XQT .DKAT
```

```
DKAT
 .TRAVAIL 1 SUR LE FICHIER DU 12-06-43
 .                                                                                                  1
 .        1111111111222222222233333333334444444444555555555566666666667777777777888888888899999999990
 .1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890
.....................................................................................................
  1.. HKIP6
  2. . 6
  3.H .MM Z
  4.K6M.L Y
  5.I ML.
  6.P    .8
→ 7.6 ZY 8.
  8.
  9.
 10.
 11.
 12.
 13.
 14.
 15.
 16.
 17.
 18.
 19.
 20.
 21.
 22.
 23.
 24.
 25.
 26.
 27.
 28.
 29.
 30.
 31.
 32.
 33.
 34.
 35.
 36.
 37.
 38.
 39.
 40.
 41.
 42.
```

Tableau des distances (m x m)

Un chiffre ou une lettre représente des classes d'appartenance :

$D = 0$	$\rightarrow 0$
$0 < D \leqslant 0{,}01$	$\rightarrow 1$
$0{,}01 < D \leqslant 0{,}02$	$\rightarrow 2$
⋮	⋮
$0{,}08 < D \leqslant 0{,}09$	$\rightarrow 9$
$0{,}09 < D \leqslant 0{,}10$	$\rightarrow A$
⋮	⋮ (ϕ non utilisé)
$0{,}33 < D \leqslant 0{,}34$	$\rightarrow Z$
$0{,}34 < D \leqslant 2$	non noté
D incalculable	$\rightarrow \bullet$

Dans l'exemple, la distance entre les unités 3 et 7, D, est telle que $0{,}33 < D \leqslant 0{,}34$.

```
ENTREES LIGNES ET COLONNES DE LA MATRICE DES DONNEES UTILISEES POUR LE TRAVAIL 1 EFFECTUE SUR LE FICHIER DU 12-06-43
......................................................................................................................
```

Il s'agit de la matrice de m lignes et v' colonnes.

```
ENTREES LIGNES
  1.UNITE 1
  2.UNITE 2
  3.UNITE 3
  4.UNITE 4
  5.UNITE 5
  6.UNITE 6
  7.UNITE 7
```



```
ENTREES COLONNES
  UTILISATION DE   CARACTERE 1
  UTILISATION DE   CARACTERE 2
  UTILISATION DE   CARACTERE 3
```

Dans le cas v' < v, les v libellés sont imprimés, mais la formule «utilisation de» n'est pas imprimée lorsqu'il s'agit d'une variable dont l'utilisation n'a pas été demandée.

Il peut arriver que devant un libellé de variable apparaisse «abandon de», à la place de «utilisation de». Il s'agit d'une variable dont on a demandé l'utilisation, mais qui a dû être abandonnée dans les calculs.

```
@DATA,L 8.
DATA T7 RL70-5 11/18-12:48:52
    1.      DKEND    TRAVAIL 1 SUR FICHIER 120643
    2.        7
    3.          .3816
    4.          .1630    .5043
    5.          .1903    .0597    .2177
    6.          .1732    .3610    .2117    .2069
    7.          .2342    .6354    .6939    .5264    .7422
    8.          .0520    .5062    .3395    .3261    .4019    .0726
END DATA.
```

Moitié inférieure de la matrice des distances, non plus représentées par leur classe d'appartenance, mais par un nombre décimal comportant 4 chiffres après la virgule.

Les distances incalculables sont notées 11.

A titre d'exemple, le résultat .0726 est la distance entre l'unité 7 (ligne 7) et l'unité 6 (colonne 6 de la matrice des distances).

```
@ASG,T 9.,F2
```

```
@DATA,N 8.,9.
DATA T7 RL70-5 11/18-12:48:53
END DATA.  IMAGE COUNT: 8
```

```
@ERS 8.
FURPUR 0026-11/18-12:48
```

```
@XQT .HMVT
```

HMVT

DISTANCES GENERALISEES DKEND TRAVAIL 1 SUR FICHIER 120643

G 1		G 2		G 3		G 4		G 5		G 6		G 7		G
G 7	.0520	G 4	.0597	G 1	.1630	G 2	.0597	G 1	.1732	G 7	.0726	G 1	.0520	G
G 3	.1630	G 5	.3610	G 5	.2117	G 1	.1903	G 4	.2069	G 1	.2342	G 6	.0726	G
G 5	.1732	G 1	.3816	G 4	.2177	G 5	.2069	G 3	.2117	G 4	.5264	G 4	.3261	G
G 4	.1903	G 3	.5043	G 7	.3395	G 3	.2177	G 2	.3610	G 2	.6354	G 3	.3395	G
G 6	.2342	G 7	.5062	G 2	.5043	G 7	.3261	G 7	.4019	G 3	.6939	G 5	.4019	G
G 2	.3816	G 6	.6354	G 6	.6939	G 6	.5264	G 6	.7422	G 5	.7422	G 2	.5062	G

Distances imprimées dans l'ordre croissant relativement à chaque unité (ou groupe, d'où la lettre «G»)

```
NOMBRE DE GROUPES AVANT COMPACTAGE    7
 NOUVEAU NOMBRE DE GROUPES     7
```

La matrice des distances est «compactée» dans le cas où des unités ont introduit des distances incalculables.

```
                    DISTANCES MOYENNES INTRA ET INTERCONSTELLATIONS,   DKEND   TRAVAIL 1 SUR FICHIER 120643

          [C  1]  [C  2]   C
GROUPES    G  1    G  2    G
              7       4
              6       5
              0       3
-----------------------------------------------------------------------------------------------------
C  1       .1196   .4233
C  2       .4233   .2602
```


Dans cet exemple, 2 constellations ont été constituées.

Si des unités étaient restées en dehors, leurs distances aux constellations auraient été imprimées.

(C 1 est constituée des unités 1, 7, 6 et C 2 des unités 2, 4, 5, 3).

```
@DATA,L 8.
DATA T7 RL70-5 11/18-12:48:58
    1.           1  7  6
    2.           2  4  5  3
    3.           0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
END DATA.


@FREE 8.


@EPS 8.
FURPUR 0026-11/18-12:48


@DELETE,C 8.


@FIN
```

PROGRAMME CSAT POUR CORRÉLATIONS

```
C  TEST DE LA CORRELATION DES RANGS DE SPEARMAN
C  *******************************************
C
      DEFINE FILE 3(60000,5,E,ID3)
      INTEGER       Z,Y
      DIMENSION RC5(127),RC1(127),A(127),B(127),R(254)     ,FMT(130)
      COMMON /C1/JE    /C2/N,IM,IK,J
     //C6/Y(9,346),Z(9,346)                  /C7/IZ,IV,IB,IWRIT
      COMMON X(346,127)
      DATA RC5/ 5*1.,.8857,.7857,.7381,.6833,.6485,.6194,.5910,.5658,.54
     *36,.5238,.5061,.49,.4754,.462,.4496,.4383,.4277,.4179,.4087,.4001,
     *.392,.3844,.3772,.3704,.364,.3578,.352,.3465,.3412,.3361,.3313,.32
     *67,.3222,.3179,.3138,.3099,.3061,.3024,.2989,.2955,.2922,.289,.285
     *9,.2829,.28,.2772,.2744,.2718,.2692,.2667,.2643,.2619,.2596,.2574,
     *.2552,.253,.2509,.2489,.2469,.245,.2431,.2413,.2394,.2377,.236,.23
     *43,.2326,.231,.2294,.2278,.2263,.2248,.2234,.2219,.2205,.2191,.217
     *8,.2164,.2151,.2138,.2126,.2113,.2101,.2089,.2078,.2066,.2055,.204
     *3,.2032,.2022,.2011,.2,.199,.198,.197,.196,.195,.1941,.1931,.1922,
     *.1913,.1904,.1895,.1886,.1877,.1869,.186,.1852,.1844,.1836,.1828,.
     *182,.1812,.1804,.1797,.1789,.1782,.1774,.1767,.176,.1753,.1746/
      DATA RC1/6*1.,.9286,.881,.8333,.7939,.7724,.7509,.7294,.708,.6865
     *,.665,.644,.6247,.6071,.5909,.576,.5621,.5492,.5371,.5258,.5152,.5
     *052,.4957,.4868,.4783,.4703,.4626,.4553,.4484,.4418,.4354,.4293,.4
     *235,.4179,.4125,.4073,.4023,.3975,.3928,.3883,.384,.3798,.3757,.37
     *18,.368,.3643,.3607,.3572,.3538,.3505,.3473,.3442,.3412,.3382,.335
     *3,.3325,.3298,.3271,.3245,.322,.3195,.3171,.3147,.3124,.3101,.3079
     *,.3057,.3036,.3015,.2994,.2974,.2955,.2935,.2917,.2898,.288,.2862,
     *.2845,.2827,.281,.2794,.2778,.2762,.2746,.273,.2715,.27,.2685,.267
     *1,.2657,.2643,.2629,.2615,.2602,.2589,.2576,.2563,.255,.2538,.2526
     *,.2514,.2502,.249,.2479,.2467,.2456,.2445,.2434,.2433,.2412,.2402,
     *.2392,.2381,.2371,.2361,.2351,.2342,.2332,.2323,.2313,.2304,.2295/
      DATA BL/'     '/
      DO 72 J=1,2
      WRITE(6,70)
      DO 72 I=1,55
      WRITE(6,71)
72    CONTINUE
70    FORMAT(1H1,'COUPER ENTRE LES COLONNES CENTRALES ET DE PART ET D''A
     *UTRE DES LATERALES')
 71   FORMAT(1X,'*',56X,'*',4X,'*',56X,'*')
      READ(5,300)IREAD,IWRIT
300   FORMAT(2I2)
9999  READ(IREAD,3,END=32)A4,A5,A1,KFOR
      IF(KFOR.EQ.0)KFOR=1
      IF(KFOR.GT.10)GOTO 5500
      KFOR=KFOR*13
      ID3=1
```

```
      KM=0
      READ(IREAD,1)JE,IZ
1     FORMAT(I3,I4)
      IF(JE.GT.127.OR.JE.LT.1)GOTO 5002
      IF(IZ.LT.2.OR.IZ.GT.346)GOTO 5001
      READ(IREAD,2)((Z(K,I),K=1,9),I=1,IZ)
20    FORMAT(1X,9A6)
      READ(IREAD,200)IV
200   FORMAT(I4)
      IF(IV.LT.2.OR.IV.GT.346)GOTO 7000
      IF(IV.NE.IZ)GOTO 8000
      DO 501 J=1,IV
      DO 501 I=1,9
501   Y(I,J)=Z(I,J)
      GOTO 502
8000  READ(IREAD,2)((Y(I,J),I=1,9),J=1,IV)
502   READ(IREAD,201)(FMT(I),I=1,KFOR)
2001   FORMAT(1X,13A6)
201   FORMAT(13A6)
      DO 90 J=1,JE
90    READ(IREAD,FMT)(X(I,J),I=1,IZ)
      KM=1
722   JQ0=1
      I=0
      JP=0
81    JQ=JQ0+JP
      WRITE(IWRIT,73)A4,A5,JQ,A4,A5,JQ
82    I=I+1
      WRITE(IWRIT,51)(Z(K,I),K=1,9),(Z(K,I),K=1,9)
      IF(I.EQ.IZ)GOTO 83
      JP=I/44
      IF((I-JP*44).EQ.0)GOTO 81
      GOTO 82
83    I=0
      JP=0
61    JQ=JQ+1
      WRITE(IWRIT,60)A4,A5,A1,JQ,A4,A5,A1,JQ
      WRITE(IWRIT,50)
62    I=I+1
      WRITE(IWRIT,51)(Y(K,I),K=1,9),(Y(K,I),K=1,9)
      IF(I.EQ.IV)GOTO 63
      JP=I/44
      IF((I-JP*44).EQ.0)GOTO61
      GOTO 62
63    M=0
      IM=0
      N=0
      IK=0
      J=0
      IVM1=IV-1
      DO 100 I=1,IVM1
      IP1=I+1
      DO 100 K=IP1,IV
       J=J+1
      IF(IV.NE.IZ)GOTO 503
      DO 504 IJ=1,JE
      A(IJ)=X(I,IJ)
504   B(IJ)=X(K,IJ)
      GOTO 505
503   CALL EXTR(I,K,A,B)
      IF(IB.EQ.0)GOTO 32
505   CALL EFCOM(A,B,L)
      IF(L.GT.5.AND.L.LT.127)GOTO 103
5000  ITAB=-6
      M=M+1
      WRITE(3'J,500)ITAB,L
```

```
      GOTO 100
103   CALL SRANK(A,B,R,L,RS,$5000)
      CALL TEST(PS,RC5,RC1,L,ITAB)
      WRITE(3'J,500)ITAB,L
500   FORMAT(I2,I3)
100   CONTINUE
      IF (M.EQ.0)GOTO 13
      IV2=IV*(IV-1)
      IV2=(IV2+1)/2
      J=0
      JR=0
      JP=0
41    JQ=JQ+1
      WRITE(IWRIT,60)A4,A5,A1,JQ,A4,A5,A1,JQ
      WRITE(IWRIT,52)
42    J=J+1
      READ(3'J,500)ITAB,L
      IF(ITAB.NE.-6)GOTO 42
      CALL EQUIV(J,I,K)
      WRITE(IWRIT,56)(Y(IJ,I),IJ=1,9),(Y(IJ,I),IJ=1,9),(Y(IJ,K),IJ=1,9),
     $(Y(IJ,K),IJ=1,9 ),L,L
      JR=JR+1
      IF(JR.EQ.M )GOTO  13
      JP=JR/11
      IF((JR-JP*11).EQ.0)GOTO   41
      GOTO 42
13    IF(N.EQ.0)GOTO 30
      J=0
      JR=0
      JP=0
43    JQ=JQ+1
      WRITE(IWRIT,60)A4,A5,A1,JQ,A4,A5,A1,JQ
      WRITE(IWRIT,53)
44    J=J+1
      READ(3'J,500)ITAB,L
      IF(ITAB.NE.0)GOTO 44
      CALL EQUIV(J,I,K)
      WRITE(IWRIT,56)(Y(IJ,I),IJ=1,9),(Y(IJ,I),IJ=1,9),(Y(IJ,K),IJ=1,9),
     $(Y(IJ,K),IJ=1,9 ),L,L
      JR=JR+1
      IF(JR.EQ.N )GOTO 30
      JP=JR/11
      IF((JR-JP*11).EQ.0)GOTO 43
      GOTO 44
30    IF(IK.EQ.0)GOTO 31
      J=0
      JR=0
      JP=0
49    JQ=JQ+1
      WRITE(IWRIT,60)A4,A5,A1,JQ,A4,A5,A1,JQ
      WRITE(IWRIT,54)
46    J=J+1
      READ(3'J,500)ITAB,L
      IF(ITAB.LE.0)GOTO 46
      CALL EQUIV(J,I,K)
      WRITE(IWRIT,57)(Y(IJ,I),IJ=1,9),(Y(IJ,I),IJ=1,9),(Y(IJ,K),IJ=1,9),
     $(Y(IJ,K),IJ=1,9 ),L,ITAB,L,ITAB
      JR=JR+1
      IF(JR.EQ.IK)GOTO    31
      JP=JR/11
      IF((JR-JP*11).EQ.0)GOTO 49
      GOTO 46
31    IF(IM.EQ.0)GOTO 9999
      J=0
      JR=0
      JP=0
```

```
47     JQ=JQ+1
       WRITE(IWRIT,60)A4,A5,A1,JQ,A4,A5,A1,JQ
       WRITE(IWRIT,55)
48     J=J+1
       READ(3'J,500)ITAB,L
       IF(ITAB.NE.-5.AND.ITAB.NE.-1)GOTO 48
       ITAB=-ITAB
       CALL EQUIV(J,I,K)
       WRITE(IWRIT,57)(Y(IJ,I),IJ=1,9),(Y(IJ,I),IJ=1,9),(Y(IJ,K),IJ=1,9),
      $(Y(IJ,K),IJ=1,9 ),L,ITAB,L,ITAB
       JR=JR+1
       IF(JR.EQ.IM)GOTO 9999
       JP=JR/11
       IF((JR-JP*11).EQ.0)GOTO 47
       GOTO 48
50     FORMAT(1X,'CORRELATION DE SPEARMAN ENTRE"',32X,
      *       'CORRELATION DE SPEARMAN ENTRE"'//)
51     FORMAT(1X, 9A6,8X,9A6)
52     FORMAT(1X,'CORRELATION DE SPEARMAN INCALCULABLE POUR"',20X,
      *       'CORRELATION DE SPEARMAN INCALCULABLE POUR"'//)
53     FORMAT(1X,'ABSENCE DE CORRELATION DE SPEARMAN POUR LES VARIABLES"'
      *,8X,      'ABSENCE DE CORRELATION DE SPEARMAN POUR LES VARIABLES"'
      *//)
54     FORMAT(1X,'CORRELATION DE SPEARMAN POSITIVE ENTRE LES VARIABLES"',
      *9X,      'CORRELATION DE SPEARMAN POSITIVE ENTRE LES VARIABLES"'/
      */)
55     FORMAT(1X,'CORRELATION DE SPEARMAN NEGATIVE ENTRE LES VARIABLES"',
      *9X,      'CORRELATION DE SPEARMAN NEGATIVE ENTRE LES VARIABLES"'/
      */)
56     FORMAT(1X,9A6,8X,9A6/1X,9A6,8X,9A6      /1X,'EFFECTIF ',I3,50X,'EF
      *FECTIF ',I3/)
57     FORMAT(1X,9A6,8X,9A6/1X,9A6,8X,9A6      /1X,'EFFECTIF ',I3,10X,'RI
      *SQUE',I3,' POUR CENT',21X,'EFFECTIF ',I3,10X,'RISQUE',I3,' POUR CE
      *NT'/)
60     FORMAT(1H1,22X,'FICHIER ',2A4,' TRAVAIL ',A1,2X,'PAGE ',I3,26X,'FI
      /CHIER ',2A4,' TRAVAIL ',A1,2X,'PAGE ',I3//)
2      FORMAT(9A6)
3      FORMAT(8X,2A4/8X,A1,I2)
7      FORMAT(A4)
73     FORMAT(1H1,22X,'FICHIER ',2A4,12X,'PAGE ',I3,26X,'FICHIER ',2A4,
      *12X,'PAGE ',I3//)
7000   WRITE(IWRIT,6000)
6000   FORMAT(1H1,'LE NOMBRE DE VARIABLES A CORRELER N''EST PAS DANS LES
      .LIMITES PERMISES" 2-346')
       GOTO 32
5001   WRITE(IWRIT,6001)
6001   FORMAT(1H1,'LE NOMBRE DE VARIABLES DU FICHIER N''EST PAS DANS LES
      .LIMITES PERMISES" 2-346')
       GOTO 32
5002   WRITE(IWRIT,6002)
6002   FORMAT(1H1,'LE NOMBRE D''UNITES N''EST PAS DANS LES LIMITES PERMIS
      .ES" 1-127.')
       GOTO 32
5500   WRITE(IWRIT,5501)
5501    FORMAT(1H1,' IL Y A PLUS DE 10 CARTES FORMAT')
32     STOP
       END

       SUBROUTINE EQUIV(J,I,K)
       COMMON /C7/IZ,IV
       DO 1 L=1,IV
       LP=(L*(L+1))/2+0.5
       LM=(L*(L-1))/2+0.5
       IF(J.LE.((L-1)*IV-LM).OR.J.GT.(L*IV-LP))GOTO 1
       I=L
       K=J+LP-(L-1)*IV
```

```
      GOTO 2
1     CONTINUE
2     RETURN
      END
      SUBROUTINE EFCOM(A,B,L)
      DIMENSION A(1),B(1)
      COMMON /C1/JEM
      INTEGER*2 L
      L=0
      DO 1 J=1,JEM
      IF(A(J)+1)3,1,3
3     IF(B(J)+1.)2,1,2
2     L=L+1
      A(L)=A(J)
      B(L)=B(J)
1     CONTINUE
      RETURN
      END

      SUBROUTINE LOC(I,IL)
      COMMON/C6/Y(9,346),Z(9,346)/C7/IZ,IV,IB,IWRIT
      INTEGER Y,Z
      IB=1
      DO 1 K=1,IZ
      DO 2 J=1,9
      IF(Z(J,K).NE.Y(J,I))GOTO 1
2     CONTINUE
      IL=K
      GOTO 3
1     CONTINUE
      WRITE(IWRIT,5)(Y(J,I),J=1,9),(Y(J,I),J=1,9)
      IB=0
5     FORMAT(1H1,9A6,8X,9A6     /' N''A PAS ETE RECONNUE',42X,
     *                            'N''A PAS ETE RECONNUE')
3     RETURN
      END

      SUBROUTINE EXTR(I,K,A,B)
      DIMENSION A(1),B(1)
      COMMON                    /C1/JE  /C7/IZ,IV,IB
      COMMON X(346,127)
      CALL LOC(I,IL)
      CALL LOC(K,KL)
      IF(IB.EQ.0)GOTO 2
      DO 1 J=1,JE
      A(J)=X(IL,J)
1     B(J)=X(KL,J)
2     RETURN
      END

      SUBROUTINE TEST(RS,R5,R1,L,ITAB)
      DIMENSION R5(1),R1(1)
      COMMON /C2/N,IM,IK,J
      IF(ABS(RS).GT.R5(L))GOTO 1
      ITAB=0
      N=N+1
      GOTO 10
1     IF(ABS(RS).GT.R1(L))GOTO 3
      IF(RS.GT.0)GOTO 2
      ITAB=-5
      IM=IM+1
      GOTO 10
2     ITAB=+5
      IK=IK+1
      GOTO 10
3     IF (RS.GT.0)GOTO 4
```

```
      ITAB=-1
      IM=IM+1
      GOTO 10
4     ITAB=+1
      IK=IK+1
10    RETURN
      END

      SUBROUTINE SRANK(A,B,R,N,RS,*)          *(Voir note infra paginale)
      DIMENSION A(1),B(1),R(1)
      FNNN=N*N*N-N
5     CALL  RANK(A,R,N)
      CALL RANK(B,R(N+1),N)
40    D=0.
      DO 50 I=1,N
      J=I+N
50    D=D+(R(I)-R(J))*(R(I)-R(J))
      KT=1
      CALL TIE(R,N,KT,TSA)
      CALL TIE(R(N+1),N,KT,TSB)
      IF(TSA)60,55,60
55    IF(TSB)60,57,60
57    RS =1.-6.*D/FNNN
      GOTO 70
60    X=FNNN/12.-TSA
      Y=X+TSA-TSB
      IF(X)2,1,2
2     IF(Y)3,1,3
3     RS=(X+Y-D)/(2.*SQRT(X*Y))
70    RETURN
1     RETURN 6
      END

      SUBROUTINE TIE(R,N,KT,T)
C
      DIMENSION R(1)
      T=0.
      Y=0.
5     X=1.E38
      IND=0
      DO 30 I=1,N
      IF(R(I)-Y)30,30,10
10    IF(R(I)-X)20,30,30
20    X=R(I)
      IND=IND+1
30    CONTINUE
      IF(IND)90,90,40
40    Y=X
      CT=0.
      DO 60 I=1,N
      IF(R(I)-X)60,50,60
50    CT=CT+1.
60    CONTINUE
      IF(CT)70,5,70
70    IF(KT-1) 75,80,75
75    T=T+CT*(CT-1.)/2.
      GOTO 5
80    T=T+(CT*CT*CT-CT)/12.
      GOTO 5
90    RETURN
      END
```

* D'après les «subroutines» SRANK, TIE, RANK dans IBM. 1966. System/360 Scientific Subroutine Package (360 A - CM - 03X) Programmer's Manual. IBM Application Program n°H20-0205-0. White Plains, 157 p.

```
      SUBROUTINE RANK(A,R,N)
      DIMENSION A(1),R(1)
      DO 10 I=1,N
10    R(I)=0.0
      DO 100 I=1,N
      IF(R(I))20,20,100
20    SMALL=0.0
      EQUAL=0.0
      X=A(I)
      DO 50 J=1,N
      IF (A(J)-X)30,40,50
30    SMALL=SMALL+1.
      GOTO 50
40    EQUAL=EQUAL+1.
      R(J)=-1.
50    CONTINUE
      IF(EQUAL-1.)60,60,70
60    R(I)=SMALL+1.
      GOTO 100
70    P=SMALL+EQUAL*(EQUAL+1.)/(EQUAL+EQUAL)
      DO 90 J=1,N
      IF (R(J)+1.)90,80,90
80    R(J)=P
90    CONTINUE
100   CONTINUE
      RETURN
      END
```

MODE D'EMPLOI DU PROGRAMME CSAT

CARTES CONTROLE

Les cartes contrôle que voici permettent de calculer et de tester les coefficients de corrélation de SPEARMAN (1904) entre v' variables prises 2 à 2.

```
"RUN,J/T ORCSAT,TP____,ORSTOM,_
"ASG,T A.,8C,3952L
"MOVE A.,2
"FIND,A A.CSAT
"COPIN,A A.CSAT,
"FREE A.
"XQT .CSAT
0506
```

► Fichier d'entrée standard **moins** les noms d'unités $6 \leqslant m \leqslant 127$ $1 \leqslant v' \leqslant v \leqslant 346$

```
"FIN
```

EXEMPLE D'ENTRÉE

Le fichier d'entrée doit avoir la forme d'un fichier d'entrée standard (v. supra) diminué des libellés d'unités.

col 1
↓
```
FICHIER 12-06-43
TRAVAIL 1
  7   3
CARACTERE 1
CARACTERE 2
CARACTERE 3
   3
(3F4.0)
42.51.0116.2
23.12.04 8.3
42.52.0450.6
31.42.0410.4
10.21.7540.3
80.50.758.9
60.8.97 10.5
```

EXEMPLE DE SORTIE

```
                              FICHIER 12-06-43              PAGE    1

CARACTERE 1 \
CARACTERE 2  }- Liste des v variables présentes dans le fichier.
CARACTERE 3 /
```

```
                              FICHIER 12-06-43 TRAVAIL 1   PAGE    2

CORRELATION DE SPEARMAN ENTRE:

CARACTERE 1 \
CARACTERE 2  }- Liste des v' variables sur lesquelles est fait le test de corrélation
CARACTERE 3 /
```

```
                              FICHIER 12-06-43 TRAVAIL 1   PAGE    3

ABSENCE DE CORRELATION DE SPEARMAN POUR LES VARIABLES:

CARACTERE 1
CARACTERE 2
EFFECTIF   7

CARACTERE 1
CARACTERE 3
EFFECTIF   7

CARACTERE 2
CARACTERE 3
EFFECTIF   7
```

Résultats des $C_{v'}^2$ tests de corrélation.

Dans l'ordre, quatre rubriques peuvent apparaître :

- corrélations incalculables (effectif trop faible pour le couple concerné);
- absences de corrélation, l'effectif est indiqué;
- corrélations positives, l'effectif et le risque (5 % ou 1 %) sont indiqués;
- corrélations négatives, l'effectif et le risque (5 % ou 1 %) sont indiqués.

La sortie est dédoublée verticalement.

```
@FIN
```

PROGRAMME MEDT POUR MÉDIANES

```
      DIMENSION FICH(2),ECH(8,127),VAR(9),V(9),X(127),X0(127),IND(127),
     *FMT(130),VD(300),Z(300),VR(9,300)
      COMMON KFOR,Y(38100)
      IMPLICIT INTEGER (V)
      DEFINE FILE 2(300,9,U,ID)
      CALL PRTM(66,0,0)
      ID=0
      READ(5,61)N,NW
61    FORMAT(2I2)
500   READ(N,100,END=1000)FICH
100   FORMAT(8X,2A6)
      READ(N,101)TRAV,KFOR
101   FORMAT(8X,A1,I2)
      IF(KFOR.GT.10)GOTO 5500
      IF(KFOR.EQ.0)KFOR=1
      KFOR=KFOR*13
      READ(N,102)JE,IVM
102   FORMAT(I3,I4)
      IF(JE*IVM.LT.2.OR.JE*IVM.GT.38100)GOTO 3000
      IF(JE.LT.2.OR.JE.GT.127)GOTO 4000
      IF(IVM.LT.1.OR.IVM.GT.2000)GOTO 5000
      DO 50 I=1,JE
50    READ(N,205)(ECH(J,I),J=1,8)
205   FORMAT(8A6)
103   FORMAT(9A6)
      DO 51 I=1,IVM
      READ(N,103)VAR
51    WRITE(2'I)VAR
      DO 52 I=1,IVM
52    VD(I)=1.
      READ(N,104)IV
      IF(IV.GT.IVM)GOTO 6000
104   FORMAT(I4)
      IF(IV.EQ.IVM)GOTO 539
      I=0
      DO 54 L=1,IV
      READ(N,103)V
      IF(I.EQ.IVM)GOTO 7000
      DO  546 J=1,9
546   VR(J,L)=V(J)
56    I=I+1
      READ(2'I)VAR
      DO 57 K=1,9
      IF(VAR(K).NE.V(K))GOTO 58
57    CONTINUE
      GOTO 54
```

```
58      VD(I)=0.
        GOTO 56
54      CONTINUE
        IF(I.EQ.IVM)GOTO 53
        IV1=I+1
        DO 59 J=IV1,IVM
59      VD(J)=0
        GOTO 53
539     DO 540 L=1,IV
        READ(2'L)VAR
        DO 540 J=1,9
540     VR(J,L)=VAR(J)
53      READ(N,105)(FMT(I),I=1,KFOR)
105     FORMAT(13A6)
        L=0
        DO 502 J=1,JE
        READ(N,FMT)            (Z(I),I=1,IVM)
        DO 501 I=1,IVM
        IF(VD(I).NE.1)GOTO 501
        L=L+1
        Y(L)=Z(I)
501     CONTINUE
502     CONTINUE
204     FORMAT(1H1,'FICHIER ',2A6,'TRAVAIL ',A1,39X,
       *              'FICHIER ',2A6,'TRAVAIL ',A1     //1X,9A6,14X,9A6///)
        DO 10000 IVAR=1,IV
        DO 60 J=1,JE
        J1=J-1
        X0(J)=Y(J1*IV+IVAR)
60      X(J)=X0(J)
        JEM1=JE-1
        DO 1 I=1,JEM1
        IP1=I+1
        DO 1 J=IP1,JE
        IF(X(J)-X(I))2,1,1
2       A=X(I)
        X(I)=X(J)
        X(J)=A
1       CONTINUE
        MQ=0
        DO 3 I=1,JE
        IF(X(I)+1.)4,3,4
3       MQ=MQ+1
4       CONTINUE
        M=JE-MQ
        IF(M.LE.10)GOTO 10000
        DO 5 J=1,JE
        IF(X(1)-X0(J))5,6,5
5       CONTINUE
6       IND(1)=J
        DO 7 I=2,JE
        IF(X(I)-X(I-1))8,9,8
8       JP=1
        GOTO 10
9       JP=IND(I-1)+1
10      DO 11 J=JP,JE
        IF(X(I)-X0(J))11,12,11
11      CONTINUE
12      IND(I)=J
7       CONTINUE
        IR=IFIX(SQRT(M))
```

```
      ME=0
      ME1=0
      ME2=0
      MED1=0
      MED2=0
      MED=0
      IQ=(M+0.001)/2+0.001
      IF(M-IQ*2)14,13,14
13    ME1=MQ+(M+0.001)/2+0.001
      ME2=ME1+1
      MED1=IND(ME1)
      MED2=IND(ME2)
      IN=ME1-IR
      IS=ME2+IR
      GOTO 15
14    ME=MQ+(M+1.001)/2+0.001
      MED=IND(ME)
      IN=ME-IR
      IS=ME+IR
15    INF=IND(IN)
      ISUP=IND(IS)
      INM1=IN-1
      WRITE(6,204)FICH,TRAV,FICH,TRAV,(VR(J,IVAR),J=1,9),(VR(J,IVAR),J=1
     *,9)
      DO 16 I=1,INM1
      INDI=IND(I)
16    WRITE(6,200)X(I),(ECH(J,INDI),J=1,8),X(I),(ECH(J,INDI),J=1,8)
      WRITE(6,201)X(IN),(ECH(J,INF),J=1,8),X(IN),(ECH(J,INF),J=1,8)
      IF(ME)18,17,18
17    MEM1=ME1-1
      GOTO 19
18    MEM1=ME-1
19    INP1=IN+1
      DO 20 I=INP1,MEM1
      INDI=IND(I)
20    WRITE(6,200)X(I),(ECH(J,INDI),J=1,8),X(I),(ECH(J,INDI),J=1,8)
      IF(ME)21,22,21
21    WRITE(6,202)X(ME),(ECH(J,MED),J=1,8),X(ME),(ECH(J,MED),J=1,8)
      MEP1=ME+1
      GOTO 23
22    WRITE(6,202)X(ME1),(ECH(J,MED1),J=1,8),X(ME1),(ECH(J,MED1),J=1,8)
      WRITE(6,202)X(ME2),(ECH(J,MED2),J=1,8),X(ME2),(ECH(J,MED2),J=1,8)
      MEP1=ME2+1
23    ISM1=IS-1
      DO 24 I=MEP1,ISM1
      INDI=IND(I)
24    WRITE(6,200)X(I),(ECH(J,INDI),J=1,8),X(I),(ECH(J,INDI),J=1,8)
      WRITE(6,203)X(IS),(ECH(J,ISUP),J=1,8),X(IS),(ECH(J,ISUP),J=1,8)
      ISP1=IS+1
      DO 25 I=ISP1,JE
      INDI=IND(I)
25    WRITE(6,200)X(I),(ECH(J,INDI),J=1,8),X(I),(ECH(J,INDI),J=1,8)
      WRITE(NW,999)(VR(J,IVAR),J=1,9),M,X(IN),X(IS),FICH
999   FORMAT(9A6,I3,2F10.4,2A6)
10000 CONTINUE
      GOTO 500
5500  WRITE(6,5501)
5501  FORMAT(1H1,'PLUS DE 10 CARTES FORMAT ANNONCEES')
      GOTO 1000
200   FORMAT(3X,F10.4, 1X,8A6,9X,F10.4,1X,8A6)
202   FORMAT(1X,'M ',F10.4,1X,8A6,7X,'M ',F10.4,1X,8A6)
```

```
201    FORMAT(1X,'I ',F10.4,1X,8A6,7X,'I ',F10.4,1X,8A6)
203    FORMAT(1X,'S ',F10.4,1X,8A6,7X,'S ',F10.4,1X,8A6)
3000   WRITE(M,3001)
3001   FORMAT(' JE*IVM HORS DES LIMITES')
       GOTO 1000
4000   WRITE(M,4001)
4001   FORMAT(' JE HORS DES LIMITES')
       GOTO 1000
5000   WRITE(M,5001)
5001   FORMAT(' IVM HORS DES LIMITES')
       GOTO 1000
6000   WRITE(M,6001)
6001   FORMAT(' IV SUPERIEUR A IVM')
       GOTO 1000
7000   WRITE(M,7001)V
7001   FORMAT(1H1,'LA VARIABLE',9A6,'NE SE TROUVE PAS DANS LA LISTE INITI
      *ALE')
1000   STOP
       END
```

MODE D'EMPLOI DU PROGRAMME M E D T

CARTES CONTROLE

Les cartes de contrôle présentées ci-après commandent, pour chacune des v' variables, le calcul de la médiane de l'échantillon des données et celui des limites (inférieure et supérieure) de confiance de la médiane, au risque 5%. Le calcul n'est fait que pour un effectif réel supérieur à 10.

```
"RUN,G ORMEDT,TP____,ORSTOM
"ASG,T A.,8C,3952L
"MOVE A.,2
"FIND,A A.MEDT
"COPIN,A A.MEDT.
"FREE A.
"ASG,T 8.,F2
"XQT .MEDT
0508
```

} Fichier d'entrée standard $2 \leqslant m \times v \leqslant 38100$ et $2 \leqslant m \leqslant 127$, $1 \leqslant v' \leqslant v \leqslant 2000$

```
"DATA,L 8.
"END
"FIN
```

EXEMPLE D'ENTRÉE

```
FICHIER 13-06-43     en colonnes 1-16
TRAVAIL 1
 32    3
UNITE 1
UNITE 2
UNITE 3
UNITE 4
UNITE 5
UNITE 6
UNITE 7
UNITE 8
UNITE 9
UNITE 10
```

```
UNITE 11
UNITE 12
UNITE 13
UNITE 14
UNITE 15
UNITE 16
UNITE 17
UNITE 18
UNITE 19
UNITE 20
UNITE 21
UNITE 22
UNITE 23
UNITE 24
UNITE 25
UNITE 26
UNITE 27
UNITE 28
UNITE 29
UNITE 30
UNITE 31
UNITE 32
C/N
PH
TP
   3
(3F4.0)
12.8 4.9 .30
13.3 4.5 .23
15.0 4.5 .21
13.1 4.9 .52
16.3 3.9 .41
12.2 4.4 -1.
12.2 4.6 .65
 9.3 6.1 .78
10.0 5.4 .41
11.1 6.2 .54
 9.2 7.4 -1.
 9.4 7.5 -1.
 9.9 5.8 -1.
10.7 5.8 -1.
14.1 6.3 .40
 9.3 7.6 .75
14.8 4.9 .30
13.7 4.5 .23
13.4 4.7 .21
13.2 4.8 .52
15.8 3.9 .41
12.2 4.7 -1.
13.4 4.6 .65
10.5 5.9 .78
10.0 5.3 .41
10.6 6.0 .54
10.2 7.2 -1.
10.1 7.2 -1.
12.3 5.9 -1.
11.1 5.6 -1.
12.4 6.4 .40
10.4 7.6 .75
```

EXEMPLE DE SORTIE

```
FICHIER 13-06-43     TRAVAIL 1

C/N


       9.2000 UNITE 11
       9.3000 UNITE 8
       9.3000 UNITE 16
       9.4000 UNITE 12
       9.9000 UNITE 13
      10.0000 UNITE 9
      10.0000 UNITE 25
      10.1000 UNITE 28
      10.2000 UNITE 27
      10.4000 UNITE 32
I     10.5000 UNITE 24
      10.6000 UNITE 26
      10.7000 UNITE 14
      11.1000 UNITE 10
      11.1000 UNITE 30
M     12.2000 UNITE 6
M     12.2000 UNITE 7
      12.2000 UNITE 22
      12.3000 UNITE 29
      12.4000 UNITE 31
      12.8000 UNITE 1
S     13.1000 UNITE 4
      13.2000 UNITE 20
      13.3000 UNITE 2
      13.4000 UNITE 19
      13.4000 UNITE 23
      13.7000 UNITE 18
      14.1000 UNITE 15
      14.8000 UNITE 17
      15.0000 UNITE 3
      15.8000 UNITE 21
      16.3000 UNITE 5
```

EXEMPLE DE SORTIE (suite)

```
FICHIER 13-06-43    TRAVAIL 1

PH



         3.9000 UNITE 5
         3.9000 UNITE 21
         4.4000 UNITE 6
         4.5000 UNITE 2
         4.5000 UNITE 3
         4.5000 UNITE 18
         4.6000 UNITE 7
         4.6000 UNITE 23
         4.7000 UNITE 19
         4.7000 UNITE 22
I        4.8000 UNITE 20
         4.9000 UNITE 1
         4.9000 UNITE 4
         4.9000 UNITE 17
         5.3000 UNITE 25
M        5.4000 UNITE 9
M        5.6000 UNITE 30
         5.8000 UNITE 13
         5.8000 UNITE 14
         5.9000 UNITE 24
         5.9000 UNITE 29
S        6.0000 UNITE 26
         6.1000 UNITE 8
         6.2000 UNITE 10
         6.3000 UNITE 15
         6.4000 UNITE 31
         7.2000 UNITE 27
         7.2000 UNITE 28
         7.4000 UNITE 11
         7.5000 UNITE 12
         7.6000 UNITE 16
         7.6000 UNITE 32
```

EXEMPLE DE SORTIE (suite et fin)

```
FICHIER 13-06-43     TRAVAIL 1

TP


        -1.0000 UNITE 6
        -1.0000 UNITE 11
        -1.0000 UNITE 12
        -1.0000 UNITE 13
        -1.0000 UNITE 14
        -1.0000 UNITE 22
        -1.0000 UNITE 27
        -1.0000 UNITE 28
        -1.0000 UNITE 29
        -1.0000 UNITE 30
          .2100 UNITE 3
          .2100 UNITE 19
          .2300 UNITE 2
          .2300 UNITE 18
          .3000 UNITE 1
          .3000 UNITE 17
I         .4000 UNITE 15
          .4000 UNITE 31
          .4100 UNITE 5
          .4100 UNITE 9
M         .4100 UNITE 21
M         .4100 UNITE 25
          .5200 UNITE 4
          .5200 UNITE 20
          .5400 UNITE 10
S         .5400 UNITE 26
          .6500 UNITE 7
          .6500 UNITE 23
          .7500 UNITE 16
          .7500 UNITE 32
          .7800 UNITE 8
          .7800 UNITE 24
```

Une synthèse des résultats apparaît *in fine* ; elle reprend, en regard du libellé de la variable, l'effectif réel, la limite inférieure de confiance de la médiane, la limite supérieure de confiance et l'identification du fichier.

```
@DATA,L 8.
DATA T7 RL70-5 04/18-17:11:02
    1.      C/N                              32    10.5000    13.100013-06-43
    2.      PH                               32     4.8000     6.000013-06-43
    3.      TP                               22      .4000      .540013-06-43
END DATA.
```

BIBLIOGRAPHIE

Le numéro placé devant chaque référence bibliographique indique :

(1) *l'utilisation de l'algorithme de distance de D K A T, conjointement avec un processus de constellation différent de H M V T, que nous avons programmé mais non inclus dans ce texte;*

(2) *l'utilisation de D K A T;*

(3) *l'utilisation de H M V T;*

(4) *l'utilisation de D K A T, H M V T et C S A T;*

(5) *l'utilisation de H M V T et C S A T;*

(6) *les sources bibliographiques.*

(4) AUBRY, A.M., VAN DEN DRIESSCHE, R., BAUZON, D., PERRAUD, A., DOMMERGUES, Y. - 1973 - Measures of rank distances followed by repeated clustering and tests of rank correlation in the study of biological.and chemical data from tropical forest soils (Ivory Coast). *Bull. Ecol. Res. Comm.,* Stockholm, vol. XVII, 433-442.

(5) BAUZON, D., VAN DEN DRIESSCHE, R., DOMMERGUES, Y. - 1968a - Caractérisation respirométrique et enzymatique des horizons de surface des sols forestiers. *Sc. Sol,* vol.VIII, 2, 55-78.

(5) BAUZON, D., VAN DEN DRIESSCHE, R., DOMMERGUES, Y. - 1969 - L'effet litière. I - Influence *in situ* des litières forestières sur quelques caractéristiques biologiques des sols. *Oecol, Plant.,* vol. IV, 99-122.

(4) BAUZON, D., AUBRY, A.M., VAN DEN DRIESSCHE, R., DOMMERGUES, Y. - 1975 - Contribution à la connaissance de la biologie des sols de la station PBI de Lamto, Côte d'Ivoire. *Rev. Ecol. Biol. Sols,* sous presse.

(6) BEYER, W.H. - 1966 - *Handbook of tables for probability and statistics.* Chemical Rubber, Cleveland, 517 p.

(1) COINTEPAS, J.P. - 1974 - Application d'une analyse multivariable à quelques problèmes de pédogenèse en Tunisie. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.,* vol. XII, 2, 145-163.

(3) GIRARD, M.C. - 1968b - Approche statistique de la notion de série, sur un exemple pris dans la bordure septentrionale de la Beauce. *Thèse, Faculté des sciences de Paris,* 2 vol., 417 p., multigr.

(3) GIRARD, M.C. - 1969 - Statistiques et pédologie détaillée. Introduction de la mesure des distances Δg de Hiernaux. *Sc. Sol,* 1, 37-62.

(1) GIRARD, M.C. - 1973 - Les images ballons et les études du milieu naturel. *Cours de l'École d'Été du CNES à Tarbes,* C.N.E.S., Paris.

(1) GIRARD, M.C. - 1974 - Traitement informatique des unités de paysage détectées par photographies-ballon. Edition spéciale du *Service de statistique de la Pologne,* Varsovie.

(1) GIRARD, C.M., GIRARD, M.C. - 1973 - Interprétation des photographies-ballon. Comparaison avec les petites régions agricoles. *Soc. fr. Photogramm.,* 52, pp. 23-36, St-Mandé.

(1) GIRARD GANNEAU, C.M., GIRARD, M.C. - 1974 - Traitement de l'information fournie par des photographies prises en ballons stratosphériques. Applications en Agronomie et Aménagement du territoire. *Coll. internat. «Informatique et Environnement», Arlon.*

(1) GIRARD-GANNEAU, C.M., GIRARD, M.C. - 1974 - Photographs from balloons : their use in agronomy and management of environment. 9t international Symposium on Remote sensing of environment. April. *Ann. Arbor. Michigan.*

(1) GIRARD, M.C., GIRARD-GANNEAU, C.M. - 1974 - Les photographies prises à haute altitude. Leur interprétation. Un exemple : les photographies-ballons. *Rev. photo-interprétation,* 1, Technip, Paris.

(1) GIRARD, C.M., GIRARD, M.C. - 1975 - *Application de la délédétection à l'étude de la biosphère.* Paris, Masson, 186 p.

(6) HIERNAUX, J. - 1965 - Une nouvelle mesure de distance anthropologique entre populations utilisant simultanément les fréquences géniques des pourcentages de traits descriptifs et des moyennes métriques. *C. R. Acad. Sc.,* Paris, 26 Opt., 1748-1750.

(6) KENDALL, M.C., STUART, A. - 1966 - *The advanced theory of statistics. vol. 3, Design and analysis, and time series.* Griffin, London, 552 p.

(6) SPEARMAN, C. - 1904 - The proof and measurement of association between two things. *Am. J. Psych.,* 15, 72-101.

(3) VAN DEN DRIESSCHE, R. 1964 - Mesure de la dissociation analytique des sols par les distances généralisées D^2 de Malahanobis. ORSTOM, Bondy, 14 p. multigr.

(3) VAN DEN DRIESSCHE, R. - 1965 - La recherche des constellations de groupes à partir des distances généralisées D^2 de Malahanobis. *Biom.-Prax.,* vol. VI, 1, 36-47.

(3) VAN DEN DRIESSCHE, R. - 1966 - Un problème de classification numérique. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.,* vol. IV, 4, 91-96.

(4) VAN DEN DRIESSCHE, R. - 1971 - A soil information system. In : First Semniar and Geographical Information System, Vancouver, Simon Fraser University, december 1971, duplicated, 4 p.

(4) VAN DEN DRIESSCHE, R. - 1972 - Current work on computerized soil data processing in ORSTOM. FAO/UNESCO Ad Hoc contultation on computerized soil data interpretation for development Purposes. Rome, 19-21 avr. 1972, 1 p.

(2) VAN DEN DRIESSCHE, R., GARCIA GOMEZ, A. - 1972 - Distances non-paramétriques entre profils. *Rev. Écol. Biol. Sol.* vol. IX, 4, 617-628.

(4) VAN DEN DRIESSCHE, R. - 1973 - Un système en langage naturel pour banque de données pédologiques. In : Semaine d'étude Sol et Fertilisation, sept. 1973, Faculté des Sciences Agronomiques de l'État à Gembloux.

(2) VAN DEN DRIESSCHE, R., GARCIA GOMEZ, A. - 1973 - Comparaison multivariable non-paramétrique des profils sans nomenclature des horizons. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.,* vol. XI, 3/4, 257-264.

(4) VAN DEN DRIESSCHE, R. - 1974 - La banque de données pédologiques de l'ORSTOM. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.,* vol. XII, 1, 125-132.

O.R.S.T.O.M.

Direction générale :

24, rue Bayard - 75008 PARIS

Services Scientifiques Centraux :

Service Central de Documentation :

70-74, route d'Aulnay - 93140 BONDY

Imprimerie S.S.C. BONDY
— O.R.S.T.O.M. Éditeur —

Dépôt légal : 3e trim. 1976
— I.S.B.N. 2-7099-0420-9 —